

De lessen op een rij:

Les 1: Op ontdekkingsreis naar het onzichtbare en introductie Antoni van Leeuwenhoek

Les 2: De microscoop

Les 3: Jouw onderzoek

Les 4: Presentatie

Titel: Jouw onderzoek

Wat ga je

doen:

- Je gaat aan de slag met jullie onderzoeksvraag
- Je gaat jouw objecten prepareren
- Je doet waarnemingen met de microscoop
- Je tekent zoveel mogelijk en beschrijft jouw waarnemingen in woorden
- Je bewaart je beschrijving en tekeningen goed voor de volgende stap

Materialen: Verzamelen materiaal voor onderzoek, keuze uit:

- Schepje en emmertje
- Petfles, elastiek, panty
- Petfles & koffiefilter
- (zelfgemaakte) pincet
- pipet

Onderzoek doen en documenteren

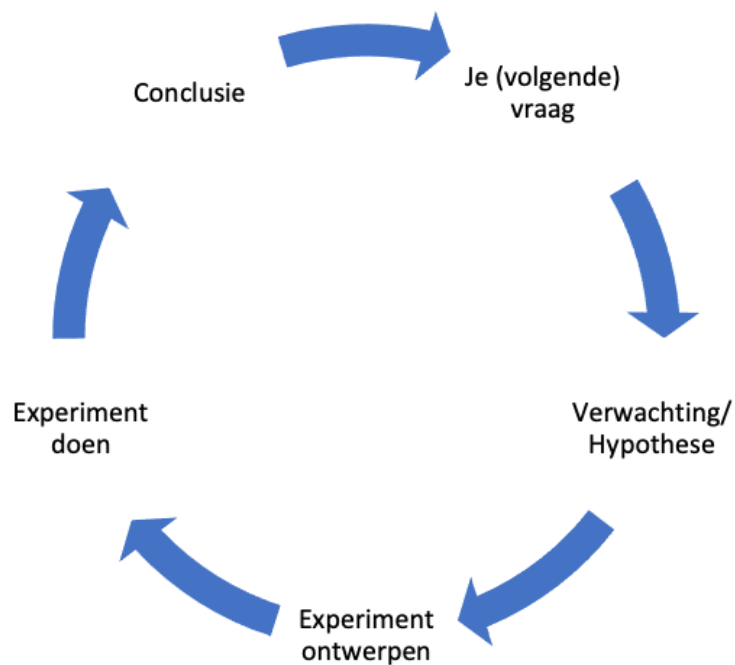
- Microscoop
- pennen
- (kleur)potloden
- Papier

- Stiften
- Linialen
- Scharen
- Bekertjes water
- Objectglasjes
- Dekglasjes
- Prepareernaald
- Mesje

Voor leerkrachten:

- Alle bovenstaande materialen +
- Opdrachtenboekjes, ook uit les 1

In de vorige lessen ben je al een echte onderzoeker en microscopist geworden! Je hebt geleerd hoe je dingen kunt vergroten en hoe je zo een hele onzichtbare wereld kunt ontdekken. Net zoals Antoni van Leeuwenhoek dat als eerste mens deed. Je gaat nu echt als een wetenschapper zelf onderzoek doen.



Opdracht Start eigen onderzoekscyclus

Het is tijd om jullie onderzoek in stappen uit te voeren. Wat zijn de stappen in het onderzoek? Het is eigenlijk een cirkel, ieder onderzoek kan weer nieuwe vragen opleveren.

1. Jullie onderzoeksvraag

.....
.....

Bijvoorbeeld: Hoe ziet een oog van een bij eruit van dichtbij? Zijn de stipjes die ik kan zien rond of zeshoekig?

- Is jullie vraag precies genoeg en kun je het ook onderzoeken? Is er een ja/nee antwoord mogelijk? Of is het een open vraag waar je nog geen duidelijk antwoord op kunt geven? Welke vraag is volgens jullie handiger voor wetenschappelijk onderzoek?

2. Jullie verwachting

Jullie denken alvast na over mogelijke antwoord(en) en jullie doen een verwachting. “We verwachten

.....
.....

te zien

omdat.....
.....”

3. Het experiment ontwerpen

Jullie maken jullie onderzoekspzets zo dat deze antwoord kunnen geven op jullie vraag. Jullie zoeken objecten en prepareren deze voor de microscoop. Jullie denken na over hoe jullie je waarnemingen vastleggen: tekenen en beschrijven of misschien wel fotograferen of filmen. Je legt je spullen handig klaar.

4. Experiment.

Jullie voeren het experiment uit.

5. Conclusie.

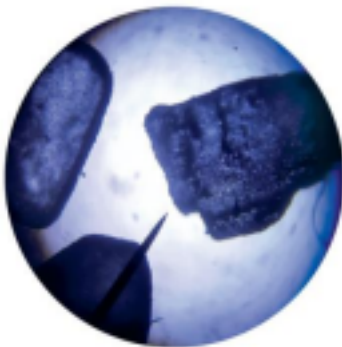
Na jullie waarnemingen kunnen jullie nadenken of jullie vragen zijn beantwoord. Klopten jullie verwachtingen? Of hebben jullie (ook) andere dingen gezien? Hebben jullie een nieuwe vraag die jullie nu kunnen onderzoeken.

Door de lens van Antoni – project blok 3

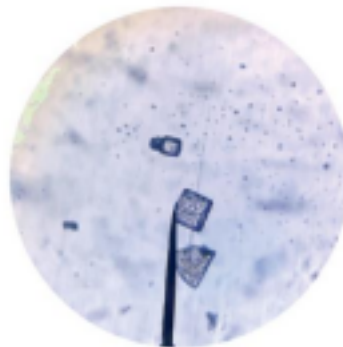
Zout

Zowel het grove zout als het keukenzout zijn hoekig. Dit heet een kristalstructuur. Het grove zout is veel groter dan het keukenzout en bestaat uit verschillende vormen, een beetje zoals rotsen. Het keukenzout bestaat uit allemaal kleine kubussen. De grote zoutvlokken zijn donkerder doordat ze minder licht doorlaten dan de kleine kristallen.

Bij de zoutpreparaten is het onverstandig om water toe te voegen, omdat zout oplost in water. Je ziet dan geen kristallen meer. Dit kun je zien bij de grote zoutvlokken. Zodra je water toevoegt aan het preparaat verliezen de kristallen hun hoekige vorm. Dat komt doordat het zout langzaam oplost in het water.



Grof zout bij een vergroting van 40x, zonder water



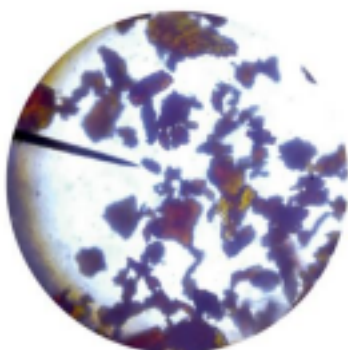
Keukenzout bij een vergroting van 100x, zonder water



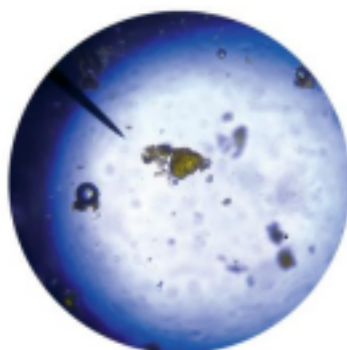
Grof zout bij een vergroting van 40x, met water

Kruiden

Het paprikapoeder en de kurkuma hebben niet alleen een andere vorm, een beetje zoals vissenvoer, maar ook (zoals te verwachten) een heel andere kleur dan het zout.



Paprikapoeder bij een
vergroting van 100x



Kurkuma bij een
vergroting van 100x

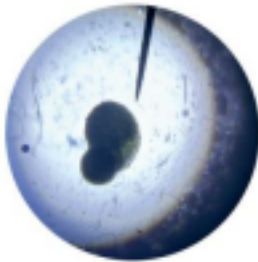
Water en slootwater

In het kraanwater is hoogstwaarschijnlijk (vrijwel) niets te zien. Het water dat uit de kraan komt wordt van tevoren flink gezuiverd door waterzuiveringsbedrijven. Het water is echter niet steriel, dus er komen wel degelijk micro-organismen in voor. Dit zijn bacteriën en heel kleine diertjes. In de leidingen kunnen die micro-organismen groeien. Het waterbedrijf zorgt er daarom voor dat water niet te lang op één plek in de leidingen blijft liggen, maar er genoeg doorstroming is. De drinkwaterbedrijven moeten zich aan de 'drinkwaterwet' houden; zo wordt er gezorgd voor veilig, schoon drinkwater.

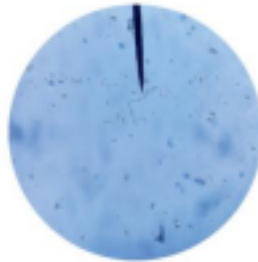
Niet alle organismen die in het drinkwater kunnen zitten, zijn schadelijk. Het drinkwaterbedrijf meet regelmatig hoeveel schadelijke micro-organismen in het water zitten; dat mogen er niet te veel zijn.

Ook in je eigen leidingen kunnen bacteriën en andere micro-organismen groeien. Daarom wordt er aangeraden om na bijvoorbeeld een vakantie de kranen even open te zetten.

In het slootwater zie je veel meer 'dingetjes'. Dat kan van alles zijn: bacteriën, algen, maar bijvoorbeeld ook pantoffeldiertjes en kleine kreeftjes. Goed zoeken en veel preparaten maken helpt bij het vinden van allerlei organismen. Overigens zijn pantoffeldiertjes een aanwijzing dat het water vervuld is; pantoffeldiertjes eten bacteriën die op hun beurt weer smullen van dode planten.



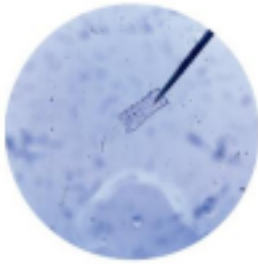
Slootwater bij een vergroting van 100x



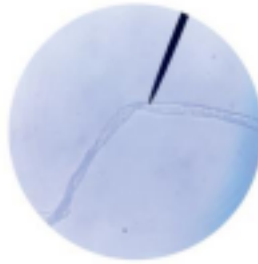
Slootwater bij een vergroting van 100x



Slootwater bij een vergroting van 400x



Slootwater bij een vergroting van 400x



Slootwater bij een vergroting van 400x